	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
TRANSFORMADORES DE CORRENTE – Classe 15 kV.		Código:	DMED 07-02-46
		Versão	02

SUMÁRIO

Elaboração: Anderson Muniz Data: **09/09/2008**	Aprovação: Ronaldo F. Muniz Data:

1. OBJETIVO

Estabelecer as condições mínimas que devem ser atendidas no fornecimento de transformadores de corrente, destinado à medição na área de concessão da DME Distribuição S/A – DMED Poços de Caldas MG.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras Registradas - NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho e especificações técnicas anteriores a esta existentes na DMED.

2. ÂMBITO

Aplica-se a Diretoria Técnica, Gerência de Laboratório, Supervisão de Suprimentos, Qualidade e Fornecedores de Transformadores de Corrente.

O fornecedor deverá fornecer os relatórios dos ensaios de tipo realizados nos equipamentos, expedidos por órgão de reconhecimento público ou feitos pelo fabricante na presença de inspetor da DMED. Caso o fornecedor, por qualquer motivo, não disponha dos referidos relatórios, a DMED poderá exigir a execução dos ensaios e as despesas decorrentes correrão por conta do fornecedor. Quando forem exigidos, os ensaios serão realizados em órgão de reconhecimento público ou nas instalações do fabricante com a presença de inspetor da DMED, desde que o fabricante possua as condições necessárias para a execução de todos os ensaios previstos.

3. CONCEITOS

3.1. Siglas:

– DMED: DME Distribuição S/A – Poços de Caldas MG.

– TC: Transformador de Corrente.

3.2. Terminologia:

Serão adotadas terminologias estabelecidas pelas normas mencionadas no item 4 desta especificação.

4. NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

4.1. NBR-5370 - Conector de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência – Especificação;

4.2. NBR - 6856 - Transformador de Corrente – Especificação;

4.3. NBR - 6821 - Transformador de Corrente - Método de Ensaio;

4.4. NBR - 8125 - Transformadores para Instrumentos - Descargas Parciais – Especificação;

4.5. NBR - 5458 - Eletrotécnica e Eletrônica - Transformadores – Terminologia;

4.6. NBR - 6546 - Eletrotécnica e Eletrônica - Transformadores para instrumentos – Terminologia;

4.7. NBR - 5426 - Planos de amostragem e procedimento na inspeção por atributos – Procedimento;

4.8. NBR - 5456 - Eletricidade geral – Terminologia;

4.9. NBR - 5458 - Eletrotécnica e eletrônica - Transformadores – Terminologia;

4.10. NBR - 7875 - Instrumentos de medição de radio interferência na faixa de 0, l5 a 30 MHz (Padrão CISPR) – Padronização;

4.11. NBR - 7876 - Linhas e equipamentos de alta tensão - Medição de radio interferência na faixa de 0,15 a 30 MHz - Método de ensaio.

Nota: Sendo contempladas todas as normas citadas nas relacionadas acima e sempre com a ultima versão de todas.

Em caso de duvidas ou omissão prevalecem:

– Esta especificação;
– Normas do DMED;
– As normas citadas no item 4;
– As normas propostas pelo fabricante e aprovadas pelo DMED.

5. INSTRUÇÕES GERAIS

5.1. Condições de serviço:

5.1.1. Os transformadores abrangidos por esta especificação devem ser adequados para operar, em clima tropical com temperatura ambiente de -5℃ até 40℃, com média diária não superior a 35℃, umidade relativa do ar de até 100% ,

5.1.2. As quantidades de aquisição e características nominais serão de acordo com as descrições dos itens nos editais de compras.

5.2. Identificação dos Transformadores

Todos os equipamentos fornecidos deverão ser identificados por numeração seqüencial fornecida pela DMED. O número do equipamento deverá ser gravado no espaço previsto na placa de identificação. O fornecedor deverá, antes de iniciar a fabricação dos equipamentos, obter da DMED a numeração bem como o logotipo quando for o caso.

Todos os transformadores devem possuir placa de identificação contendo no mínimo as informações, para TP conforme NBR 6856.

O desenho da placa com todas as dimensões e características construtivas deve ser fornecido antes de iniciar a fabricação dos transformadores para aprovação da DMED.

Todas as informações devem ser gravadas em português de forma legível e indelével.

5.3. Desenhos

Todos os desenhos e tabelas deverão ser confeccionados nos formatos padronizados pela NBR 10068.

Desenhos que não obedeçam à padronização acima ou que, por qualquer motivo, não permitam uma interpretação correta das características construtivas dos equipamentos serão recusados pela DMED, devendo o fornecedor elaborar um novo desenho que atenda as condições aqui especificadas.

5.3.1. Relação dos Desenhos

Para aprovação e completa apreciação do projeto, o fornecedor deve enviar, para cada tipo de equipamento, no mínimo, os seguintes desenhos, quando aplicáveis:

- Desenho de contorno do equipamento, com indicação das dimensões externas reais, detalhes de fixação, localização da caixa dos terminais secundários, detalhes dos terminais e indicação da massa do equipamento;
- Desenhos detalhados dos conectores externos contendo as dimensões e o material usado na fabricação;
- Desenho da placa de identificação;
- Diagrama de ligações;
- Desenho da caixa dos terminais secundários.

5.4. Manual de Instruções Técnicas

Os manuais deverão ser apresentados preferencialmente em meio eletrônico, utilizando-se editor de texto executável em ambiente Windows.

Deverão constar nos manuais obrigatoriamente, procedimentos específicos relativos ao descarte dos equipamentos propostos, quer ao final da sua vida útil, quer em caso de inutilização por avaria.

Os manuais deverão ser enviados juntamente com os desenhos para aprovação.

5.4.1. Peças Sobressalentes

O fornecedor deverá comprometer-se a fornecer durante um período de 10 (dez) anos, a contar da data de entrega e a partir de no máximo 3 (três) meses da data pedido compra, quaisquer peças dos transformadores para instrumentos e conjuntos de medição, cuja substituição venha a ser necessária.

5.5. Componentes dos Transformadores de Corrente em Geral

5.5.1. Núcleo

O núcleo deverá ser montado com chapas de aço silício isoladas entre si, solidamente fixadas por estrutura envolvente, não devendo sofrer deformações e não produzir ruídos quando em funcionamento.

5.5.2. Enrolamentos

Os enrolamentos deverão ser de cobre.

5.5.3. Identificação dos Terminais

Os terminais do TC devem ser identificados, usando-se as marcas de polaridade e, além destas, uma letra e algarismos, em cada um dos terminais.

Os terminais deverão ser identificados por meio de marcas permanentes em alto ou baixo-relevo, suplementadas por tinta de cor contrastante.

Na identificação dos terminais, a letra distingue o enrolamento a que pertence o terminal:

a) P - Terminal do enrolamento primário;

b) S - Terminal do enrolamento secundário.

5.5.4. Placa de Identificação

Nos TC's para uso interno, as placas poderão ser de aço inoxidável ou de alumínio anodizado, adequadamente fixada, não sendo permitido a simples colagem.

Os dizeres deverão ser gravados em alto-relevo ou baixo relevo, na cor preta com fundo em cor natural, de forma indelével.

Deve conter todos os dados conforme NBR 6856.

Fornecimento do desenho da placa de identificação para aprovação antes do fornecimento dos transformadores.

5.5.5. Terminais e Parafusos

Os terminais primários e secundários, bem como os parafusos de ligação e porcas que devem ser fornecidos com o TC, devem ser de liga de cobre totalmente estanhado ou aço bicromatizado..

Os terminais secundários devem ser curto-circuitados com condutor que suportem sua corrente nominal secundária.

5.5.6. Dispositivo de lacre

O TC deve ser fornecido com dispositivo de lacre nos terminais secundários, este deve permitir o uso de lacre e possibilidade de passagem eletrodutos dos cabos de conexão ao secundário do TC.

5.5.7. Meio Dielétrico

O núcleo e os enrolamentos deverão ser impregnados e envoltos em massa isolante, resina epóxi isolante.

5.5.8. Condições de Entrega

Os TC'S devem ser embalados individualmente de maneira que preserve sua integridade.

5.6. Dimensões

Fornecimento do desenho dimensional para aprovação antes do fornecimento dos

transformadores.

5.7. Correntes Nominais e relação nominal

Corrente Primária: conforme especificado no edital de compra da DMED.

Secundária Nominal: 5 A.

Relação de transformação: conforme especificado no edital de compra da DMED.

5.8. Níveis de Isolamento

Tensão máxima do equipamento: 15 kV.

Tensão suportável nominal à freqüência industrial durante 1 min: 34 kV.

Tensão suportável nominal de impulso atmosférico: 110 kV.

5.9. Freqüência Nominal

A freqüência nominal é 60 Hz.

5.10. Polaridade

Os terminais de mesma polaridade dos enrolamentos devem ser identificados.

5.11. Fator Térmico Nominal (Ft).

Os transformadores de corrente deverão ter o fator térmico: 1,5.

5.12. Classe de Exatidão

Os TC's devem ser enquadrados classe de exatidão: 0,3 C 12,5.

Quanto à exatidão os TC's devem estar dentro da sua classe de exatidão nas seguintes condições:

Para a carga nominal especificada e as correntes de 10 % e 100% da corrente nominal, com freqüência nominal;

Para o fator térmico especificado.

Para todos os valores de cargas nominais desde vazio até a carga nominal especificada;

5.13. Carga Nominal

A carga nominal mínima: 12,5 VA,

5.14. Tipo de construção

Os TC's devem ser do tipo: barra para uso interno.

5.15. Elevação de Temperatura

Os TC's devem ser Classe A (105 º).

6. PROCEDIMENTOS

ENSAIOS, INSPEÇÃO E APROVAÇÃO

6.1. Execução dos Ensaios

A DMED reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar os equipamentos abrangidos por esta Especificação quer no período de fabricação, na época do embarque ou a qualquer momento que julgar necessário.

Para tal, o fornecedor deverá propiciar todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde estão sendo fabricados os equipamentos em questão, local de embalagem, etc., bem como fornecer pessoal habilitado a prestar informações e executar os ensaios.

O fornecedor deverá submeter à apreciação da DMED, as condições e características do laboratório no qual serão realizados os ensaios e fornecer descrição dos equipamentos e instrumentos de teste utilizados.

O fornecedor deverá avisar a DMED, com antecedência de 10 (dez) dias para Fornecedor nacional e 30 (trinta) dias para fornecedor estrangeiro, sobre a data em que os equipamentos estarão prontos para inspeção.

O período para inspeção deverá ser dimensionado pelo Proponente de tal forma que esteja contido nos prazos de entrega estabelecidos no pedido de compra.

As características dos padrões e instrumentos utilizados durante os ensaios devem estar calibrados em laboratórios rastreados pela Rede Brasileira de Calibração (RBC) reconhecida pelo Inmetro.

6.2. Tipos de Ensaios

Os ensaios aqui relacionados não eximem a realização, por parte do fornecedor, daqueles que forem julgados necessários ao controle da qualidade do seu produto,

Serão realizados os ensaios de rotina sendo que os ensaios considerados de tipos serão realizados caso conste do pedido de compra, sendo que deverão ser fornecidos relatórios de ensaios já realizados em equipamentos com especificação semelhante.

6.3. Ensaios de Rotina

São ensaios que se destinam a verificar a qualidade e a uniformidade da mão-de-obra e dos materiais empregados na fabricação do equipamento considerado.

6.3.1. Inspeção geral;

Deve atender os requisitos mencionados no item 5. desta especificação;

Constitui falha a não conformidade de qualquer uma das características verificadas com as especificadas nos itens desta especificação.

6.3.2. Tensão induzida;

O ensaio deve ser executado conforme descrito na NBR 6821 e especificados na NBR 6856.

Constitui falha a ocorrência de descarga disruptiva ou qualquer dano a algum componente do transformador, sob a tensão de ensaio especificada.

6.3.3. Tensão suportável à freqüência industrial, a seco;

O ensaio deve ser executado conforme descrito na NBR 6821 e especificados na NBR 6856.

Constitui falha a ocorrência de descarga disruptiva ou qualquer dano a algum componente do transformador, sob a tensão de ensaio especificada.

6.3.4. Descargas parciais;

O ensaio deve ser executado conforme descrito na NBR 6821 e especificados na NBR 6856.

Constitui falha a ocorrência de valores de descarga parciais maiores que o especificado na NBR 6856.

6.3.5. Polaridade;

O ensaio deve ser executado conforme descrito na NBR 6821 e especificados na NBR 6856.

6.3.6. Exatidão;

O ensaio deve ser executado conforme descrito na NBR 6821.

Constitui falha a ocorrência de valores de exatidão maiores que o especificado na NBR 6856 para a classe especificada no item 5.12.

6.4. Ensaios de Tipo

São ensaios destinados a verificar se um determinado tipo ou modelo é capaz de funcionar satisfatoriamente nas condições especificadas para o projeto do equipamento, somente serão realizados caso conste do pedido de compra.

6.4.1.Todos os ensaios do item 6.3;

6.4.2.Resistência dos enrolamentos;

6.4.3.Tensão suportável de impulso atmosférico;

6.4.4.Tensão suportável de impulso de manobra, a seco e sob chuva;

6.4.5.Corrente suportável nominal de curta duração (corrente térmica nominal);

6.4.6.Valor de crista nominal de curta duração (corrente dinâmica nominal);

6.4.7.Tensão de rádio interferência;

6.4.8.Tensão suportável à freqüência industrial, sob chuva;

6.4.9.Elevação de temperatura;

6.4.10. Tensão de circuito aberto;

6.4.11. Ensaios especiais.

Deverão ser fornecidos relatórios de ensaios na resina epóxi e no aço silício do mesmo lote utilizado na fabricação do TC sendo:

Na resina epóxi isolante testes mecânicos, elétricos e de envelhecimento térmico acelerado conforme IEC – 216 para uso interno.

No Aço Silício: características e inspeção das chapas empregadas na fabricação, indicando:

- Lote fabricado,
- Espessura de chapa,
- Densidade,
- Perdas Magnéticas,
- Resistência Isolamento Superficial,
- Indução Magnética,

6.5. Inspeção

6.5.1. A DMED reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar os transformadores abrangidos por esta especificação quer no período de fabricação, quer na época de embarque, ou a qualquer momento que julgar necessário.

6.5.2. Ensaios de rotina e tipo quando exigido pela DMED devem ser executados no laboratório do fabricante ou laboratório externo devidamente acreditado:

6.5.3. Para realização de inspeção será de acordo a norma da DMED 07-05-02 Inspeção de materiais e equipamentos e ao final será emitido o CIM – Certificado de Inspeção de Materiais.

6.5.4. O fornecedor tomará às suas expensas todas as providências para que a inspeção dos transformadores, por parte da DMED, se realize em condições adequadas, de acordo com as normas recomendadas e com esta especificação.

6.5.5. O fornecedor deverá propiciar todas as facilidades para o livre acesso aos laboratórios, às dependências onde estão sendo fabricados os transformadores, ao local de embalagem, etc., bem como fornecer pessoal habilitado a prestar informações executar os ensaios, além de todos os dispositivos, instrumentos, etc., para realizá-los e disponibilizar as normas pertinentes aos ensaios.

6.5.6. O fornecedor deve avisar a DMED, com antecedência mínima de 10 (dez) dias das datas em que os transformadores estarão prontos para inspeção.

6.6. Aceitação ou Rejeição

6.6.1. A aceitação dos transformadores pela DMED seja pela comprovação dos valores seja por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer os transformadores em plena concordância com esta especificação, nem invalidará qualquer reclamação que a DMED venha a fazer baseada na existência de transformadores inadequados ou defeituosos.

6.7. Relatórios dos ensaios

6.7.1. Os relatórios dos ensaios a serem realizados devem ser em formulários de tamanho A4 da ABNT, com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação, além dos requisitos mínimos abaixo:

a. Nome do ensaio;

b. Data e local dos ensaios;

c. Identificação e quantidades dos equipamentos submetidos a ensaio;

d. Descrição sumária do processo de ensaio com constantes, métodos e instrumentos empregados;

e. Valores obtidos no ensaio;

f. Atestado dos resultados, informados de forma clara e explicita se o equipamento ensaiado foi aprovado ou não no referido ensaio.

6.8. Garantia

6.8.1. O fabricante deverá garantir seus serviços, no tocante ao material e mão-de-obra empregados, por um período de 12 (doze) meses a partir da entrega do transformador (recebimento da Nota Fiscal) no almoxarifado, com concordância do aceite do CIM – Certificado de inspeção de material.

6.8.2. Havendo conserto em alguma peça no período de garantia, esta deverá ser renovada por mais dezoito meses a partir da data do conserto, em concordância com o aceite do CIM.

7. ALTERAÇÕES

Alterado razão social de DME-PC Departamento Municipal de Eletricidade de Poços de Caldas MG para DME Distribuição S/A – DMED Poços de Caldas MG.

8. ANEXOS

Não Aplicável.